

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 38 15 528 C 1

⑳ Aktenzeichen: P 38 15 528.1-41  
㉑ Anmeldetag: 6. 5. 88  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 8. 89

⑤① Int. Cl. 4:  
**C 12 M 3/00**  
A 01 K 67/00  
C 12 N 5/00  
A 61 L 2/06

Behördeneigentum

DE 38 15 528 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

W.C. Heraeus GmbH, 6450 Hanau, DE

⑦④ Vertreter:

Heinen, G., Dipl.-Phys. Dr.phil.nat., Pat.-Anw., 6450  
Hanau

⑦② Erfinder:

Heeg, Hubert, 6000 Frankfurt, DE; Werner,  
Hans-Peter, 6073 Egelsbach, DE; Fenner, Manfred,  
8752 Kleinkahl, DE; Schmidt, Olaf, 6078 Neu  
Isenburg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 8 73 892  
DE-AS 10 27 368

⑤④ Begasungs-Brutschrank

Es ist ein Begasungs-Brutschrank zum Kultivieren von menschlichen oder tierischen Zellen oder Geweben bekannt mit einem mit einer Tür verschließbaren Innengehäuse, das von einem wärmeisolierenden äußeren Gehäuse umgeben ist, wobei das äußere Gehäuse mit Abstand zu den Seitenwänden, der Rückwand und der Decke angeordnet ist, wobei elektrische Heizkörper unterhalb des Bodens des Innengehäuses und im Bereich der Seitenwände angeordnet sind, und mit einer Befeuchtungsvorrichtung für die Innenraum-atmosphäre. Um einen Brutschrank derart auszubilden, daß eine hohe relative Feuchte im Prüfraum erreichbar ist, bei dem eine schnelle und gleichmäßige Aufheizung des Wassers ermöglicht wird, bei dem Kondensatbildung an der Behälterinnenwand weitgehendst vermieden wird und dessen Beheizungssystem kostengünstig herstellbar ist, sind die elektrischen Heizelemente Rohrheizkörper, die direkt an der Außenseite des Bodens des Innengehäuses, der eine Befeuchtungsvorrichtung in Form einer ein Wasserbad aufnehmenden Wanne aufweist, flächig anliegen, und im Bereich der Seitenwände und der Rückwand des Innengehäuses so nach oben angewinkelt sind, daß sie die Bodenebene des Innengehäuses die Höhe des Wasserbades überragen und so den Übergangsbereich zwischen Boden und Seiten- bzw. Rückwand beheizen.

DE 38 15 528 C 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Begasungs-Brutschrank zum Kultivieren von menschlichen oder tierischen Zellen oder Geweben mit einem mit einer Tür verschließbaren Innengehäuse, das von einem wärmeis-  
 5 liegenden äußeren Gehäuse umgeben ist, wobei das äußere Gehäuse mit Abstand zu den Seitenwänden, der Rückwand und der Decke angeordnet ist, und wobei elektrische Heizelemente unterhalb des Bodens des In-  
 10 nengehäuses, der eine Befeuchtungsvorrichtung für die Innenraumatmosphäre in Form einer Wasserbad aufnehmenden Wanne aufweist, und im Bereich der Seitenwände angeordnet sind.

Ein solcher Schrank in Form eines Dampfsterilisier-  
 15 gerätes ist aus der DE-AS 10 27 368 bekannt. Bei diesem Schrank ist eine Wanne vorgesehen, die sich im Bodenbereich befindet und mit zu verdampfendem Wasser gefüllt ist.

Aus der DE-PS 8 37 892 ist eine Heizkammer für bakteriologische Zwecke bekannt, die mäanderförmig ge-  
 20 bogene, im Innenraum angeordnete Heizelemente aufweist, die sich über einen großen Bereich der Innenwandung erstrecken. Mit dieser Heizkörperanordnung soll eine gleichmäßige Wärmeverteilung erreicht werden.

Ein Brutschrank ist aus der GB-A 21 31 259 bekannt. Zwischen dem Innenbehälter und dem Außenbehälter ist ein Rohrheizkörper angeordnet, der einteilig mä-  
 25 nderförmig die beiden Seitenwände und den Boden vollständig umläuft. Sowohl die Innenwände als auch der Boden des Innenbehälters weisen Öffnungen auf, durch die in dem Zwischenraum durch den Rohrheizkörper erwärmte Luft in den Nutzraum des Schrankes zirkulieren kann. Die Luftströmung zwischen dem Nutz-  
 30 oder Innenraum und dem Zwischenraum, in dem der Rohrheizkörper angeordnet ist, wird durch einen Lüfter in der Rückwand erhalten, der die Luft aus dem Nutzraum in eine Kammer an der Rückseite des Brutschran-  
 35 kes ansaugt und über eine Bodenkammer dem Zwischenraum wieder zuführt. Über einen Umluftkanal kann der Nutzraum zusätzlich mit einer Kühleinheit verbunden werden, die ein zusätzliches Gebläse sowie einen Verdampfer aufweist.

Um die Luft im Nutzraum solcher Brutschränke zu befeuchten, werden zwei verschiedene Arten von Luft-  
 40 befeuchtungseinrichtungen eingesetzt. Nach der einen Art wird Wasser aus einem Wasservorrat außerhalb des Nutzraumes verdampft und das Aerosol dem Nutzraum zugeführt. Eine andere Art, die Nutzraumluft zu befeuchten, besteht darin, einen Wasservorrat direkt im  
 45 Nutzraum anzuordnen und dort zu verdampfen. Üblicherweise wird hierzu eine Wasserwanne auf dem Boden des Nutzraumes angeordnet und mit einer geeigneten Heizvorrichtung, die direkt in dem Wasserbad angeordnet sein kann, beheizt.

Es ist festzustellen, daß die bekannten Brutschränke hinsichtlich einer gleichmäßigen Temperaturverteilung entlang der Prüfrauminnenwände sehr unterschiedliche  
 50 Ergebnisse erzielen. So neigen Brutschränke, deren Innenbehälter eine ungleichmäßige Temperaturverteilung aufweisen, zu Kondensatbildungen an den kälteren Bereichen der Wände, so daß hohe Luftfeuchtigkeiten, die im Bereich von 90% und mehr liegt, nur schwer zu erreichen sind.

Ausgehend von dem vorstehend aufgezeigten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Auf-  
 65 gabe zugrunde, einen Brutschrank der eingangs beschriebenen Art derart auszubilden, daß eine hohe relative

Feuchte im Prüfraum erreichbar ist, bei dem eine schnelle und gleichmäßige Aufheizung des Wassers ermöglicht wird, bei dem Kondensatbildung an der Behälterinnenwand weitgehendst vermieden wird und dessen  
 5 Beheizungssystem kostengünstig herstellbar ist.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die elektrischen Heizelemente Rohrheizkörper sind, die direkt an der Außenseite des Bodens des Innengehäuses, flächig  
 10 anliegen, und im Bereich der Seitenwände und der Rückwand des Innengehäuses so nach oben angewinkelt sind, daß sie die Bodenebene des Innengehäuses etwas oberhalb des Wasserbades endend überragen und so den Übergangsbereich zwischen Boden und Seiten-  
 15 bzw. Rückwand beheizen.

Durch die Anordnung der Rohrheizkörper am Boden sowie im unteren Bereich der Seitenwände und der Rückwand wird gezielt der Wasservorrat beheizt. Gleichzeitig wird aber der Zwischenraum zwischen dem Innengehäuse und dem wärmeisolierten äußeren Ge-  
 20 häuse gleichmäßig durch die aufsteigende Warmluft aufgeheizt. Die Erwärmung der Innengehäuswände durch die Konvektion im Behälterzwischenraum führt zu einer gleichmäßigen Temperaturverteilung im Nutzraum, so daß eine Kondensatbildung an den Innenwänden des Innengehäuses nicht auftritt. Weiterhin werden durch die besondere Anordnung des oder der Rohrheizkörper insbesondere die Eckbereiche des Innengehäuses, d. h. die Übergangsbereiche zwischen dem Boden und den Seitenwänden bzw. der Rückwand, aufgeheizt,  
 30 wobei von Vorteil die Rohrheizkörper an der Außenseite des Bodens des Innengehäuses direkt anliegen, so daß eine direkte Beheizung des Wassers, das mittels einer Wanne, die auf dem Boden des Innengehäuses aufsteht, bevorratet ist, erfolgt. Im Gegensatz zu dem im Bereich des Behälterbodens angeordneten Rohrheizkörper sollten die Rohrheizkörper im Bereich der Seitenwände und der Rückwand freistrahrend angeordnet sein, d. h. sie sollten nicht an den Behälterwänden anliegen, so daß  
 35 keine Bereiche erhöhter Temperatur auftreten. Diese Maßnahme ist insbesondere in dem Bereich der Seitenwand und der Rückwand wesentlich, die oberhalb des Spiegels des Wasserbades liegt. Durch die, wenn überhaupt, geringe Kondensatbildung an den Wänden des Innengehäuses können relative Feuchten erreicht und  
 40 eingestellt werden, die oberhalb von 95% liegen.

Vorzugsweise sollte die zur Bevorratung des Wassers eingesetzte Wanne auf dem Boden flächig anliegen, um einen direkten Wärmeübergang zur Beheizung des Wassers zu erzielen. Dieser direkte Wärmeübergang wird dadurch verstärkt, daß der Boden des Innengehäuses direkt als Wanne, beispielsweise in Form eines tiefgezogenen Edelstahlteiles, ausgebildet ist. Je nach Größe des erforderlichen Wasservorrates kann der gesamte Boden des Innenraumes eine Wanne bilden, wodurch  
 45 gleichzeitig eine große Verdunstungsoberfläche erhalten wird.

Die eingesetzten Rohrheizkörper sind vorzugsweise mäanderförmig verlaufend gebogen, so daß sie insbesondere die hinteren unteren Eckbereiche des Innengehäuses gleichmäßig umschließen und beheizen. In einer bevorzugten Ausführungsform werden zwei Rohrheizkörper eingesetzt, wobei jeder dieser Rohrheizkörper einen der erwähnten Eckbereiche umschließt, indem mehrere mäanderförmige Windungen des jeweiligen Rohrheizkörpers in drei senkrecht zu inander stehen-  
 60 den Ebenen verlaufen. Um Kondensat auf der Glastür zu vermeiden, kann ein Heizkörper in die Tür (Folienheizung oder Widerstandsheizspirale) zum Beheizen

der Tür eingebaut werden.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Begasungs-Brutschrankes,

Fig. 2 ein Schnittbild eines Begasungs-Brutschrankes,

Fig. 3 einen Innenbehälter, wie er im Brutschrank nach Fig. 1 eingesetzt ist, mit zwei dem Innengehäuse zugeordneten Rohrheizkörpern.

Der Brutschrank, wie er in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist, weist ein äußeres Gehäuse 1 auf, das mit einem freitragenden Wärmeisulationskörper 2 auf seiner Innenseite ausgekleidet ist. In das äußere Gehäuse 1 ist mit Abstand zu diesem bzw. zu der Innenseite des Wärmeisulationskörpers 2 ein Innengehäuse eingesetzt, so daß zwischen dem Innengehäuse 3 und dem Wärmeisulationskörper 2 ein Zwischenraum, zumindest im Bereich der Seitenwände 4 und der Oberseite 5 entsteht. Die Rückwand des Brutschrankes, die in dieser Frontansicht nicht zu sehen ist, ist ebenfalls wärmeisoliert und mit Abstand zur Rückwand 6 des Innengehäuses 3 angeordnet. In der Darstellung nach Fig. 2 ist sowohl der Wärmeisulationskörper 2 als auch das Innengehäuse 3 geringfügig nach hinten aus dem äußeren Gehäuse 1 herausgezogen. Das Innengehäuse weist an seiner Vorderseite eine um den Rand umlaufende Dichtlippe 7 auf, die durch den Frontrahmen 8 hindurchragt und gegen die sich eine Tür 9, beispielsweise eine Glastür 17, dichtend anlegt. Der Boden des Innengehäuses 3 ist als Wanne 10 ausgebildet, wozu im Bereich der Öffnung des Innengehäuses ein Wannenrand 11 eingesetzt ist. Diese Wanne 10 kann annähernd bis zur Oberkante ihres Wannenrandes 11 mit Wasser angefüllt werden. Um Kondensat auf der Glastür 17 zu vermeiden, kann ein Heizkörper 16 in die Tür 9 eingebaut werden.

Zum Beheizen des Innenraumes des Innengehäuses 3 sind zwei Rohrheizkörper 12 vorgesehen, die den Boden des Innengehäuses 3 sowie die Seitenwände 4 als auch die Rückwand 6 im unteren Bereich, in dem auch die Wanne 10 gebildet ist, umschließen. Jeder der beiden Rohrheizkörper 12 ist einteilig aus einem Rohr mäanderförmig gebogen, wobei zwei Mäander dem Boden, ein Mäander der Seitenwand 4 und zwei Mäander der Rückwand 6 zugeordnet sind. Die drei Ebenen, die durch diese Mäander gebildet sind, stehen senkrecht zueinander. Die beiden Anschlußenden 13 jedes Rohrheizkörpers 12 sind in den Bereich der Mitte der Rückwand 6 gelegt, so daß sie gut zugänglich sind. Die Windungen des Rohrheizkörpers 12 im Bereich der Seitenwand 4 und der Rückwand 6 enden so, daß die Wanne 10 ausreichend beheizt wird. Insbesondere die Kanten und der Eckbereich des Innengehäuses 3 werden durch die beiden Rohrheizkörper 12 beheizt. Die Rohrheizkörper 12, die am Boden des Innengehäuses 3, der gleichzeitig den Boden der Wanne 10 für den Wasservorrat bildet, anliegen, sind von den Seitenwänden 4 und der Rückwand 6 beabstandet sind. Im Bereich der Seitenwände 4, gegebenenfalls im Bereich der Rückwand, werden die Rohrheizkörper durch einen Trägerrahmen 14, beispielsweise aus Blech, gehalten, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist. Durch die Rohrheizkörper 12 wird einerseits das in der Wanne 10 bevorratete Wasser aufgeheizt, so daß es verdampft; gleichzeitig wird der zwischen dem Innengehäuse 3 und dem Wärmeisulationskörper 2 gebildete Zwischenraum 15 durch Wärmekon-

Der Wannenrand 11 ist in einer Höhe von etwa 40 mm ausgeführt, so daß das Wasser in einer Höhe von 15 bis 20 mm angefüllt werden kann. Für einen Nutzraum mit einem Volumen von etwa 83 l mit kubischen Maßen sollte die Oberfläche des Wasserspiegels etwa 0,2 m<sup>2</sup>, das Volumen des Zwischenraumes 15 im Bereich der Seitenwände 4 etwa 9 l, im Bereich der Decke etwa 5 l und im Bereich der Rückwand 6 etwa 7 l betragen, woraus sich ein Gesamtvolumen des Konvektions- oder Zwischenraumes 15 von etwa 21 l ergibt. Für einen Brutschrank mit einem Volumen des Nutzraumes von etwa 250 l sollte die Wasseroberfläche etwa 0,4 m<sup>2</sup>, der Wasservorrat etwa 5 bis 6 l, das Volumen des Zwischenraumes 15, im Bereich der Seitenwände 4 etwa 21 l, im Bereich der Decke etwa 9 l und im Bereich der Rückwand 6 etwa 15 l betragen. In dieser Dimensionierung wird bei entsprechend ausgelegtem Rohrheizkörper 12 der sich über eine Höhe von etwa 10 cm im Bereich der Seitenwände 4 und der Rückwand 6 erstrecken soll, eine optimale Wasserverdunstung und Aufheizung der Wände des Innengehäuses 3 erreicht.

#### Patentansprüche

1. Begasungs-Brutschrank zum Kultivieren von menschlichen oder tierischen Zellen oder Geweben mit einem mit einer Tür verschließbaren Innengehäuse, das von einem wärmeisolierenden äußeren Gehäuse umgeben ist, wobei das äußere Gehäuse mit Abstand zu den Seitenwänden, der Rückwand und der Decke angeordnet ist, und wobei elektrische Heizelemente unterhalb des Bodens des Innengehäuses, der eine Befeuchtungsvorrichtung für die Innenraumatmosfera in Form einer ein Wasserbad aufnehmenden Wanne aufweist, und im Bereich der Seitenwände angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrischen Heizelemente Rohrheizkörper (12) sind, die direkt an der Außenseite des Bodens des Innengehäuses (3), flächig anliegen, und im Bereich der Seitenwände (4) und der Rückwand (6) des Innengehäuses (3) so nach oben angewinkelt sind, daß sie die Bodenebene des Innengehäuses (3) etwas oberhalb des Wasserbades endend überragen und so den Übergangsbereich zwischen Boden und Seiten- (4) bzw. Rückwand (6) beheizen.
2. Begasungs-Brutschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Seitenwänden (4) und der Rückwand (6) zugewandten Rohrheizkörper (12) von diesen Wänden (4, 6) beabstandet sind.
3. Begasungs-Brutschrank nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wanne (10) an der Rückwand (6) und mindestens im hinteren, an die Rückwand (6) angrenzenden Bereich der Seitenwand (4) anliegt.
4. Begasungs-Brutschrank nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der/die Rohrheizkörper (12) mäanderförmig gebogen ist/sind.
5. Begasungs-Brutschrank nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jed m hinteren, unteren Eckbereich des Innengehäuses (3) ein einteiliger Rohrheizkörper (12) zugeordnet ist, dessen mäanderförmige Windungen in drei senkrecht aufeinanderstehenden Ebenen verlaufen.
6. Begasungs-Brutschrank nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Tür

(9) ein Heizkörper (16) angeordnet ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

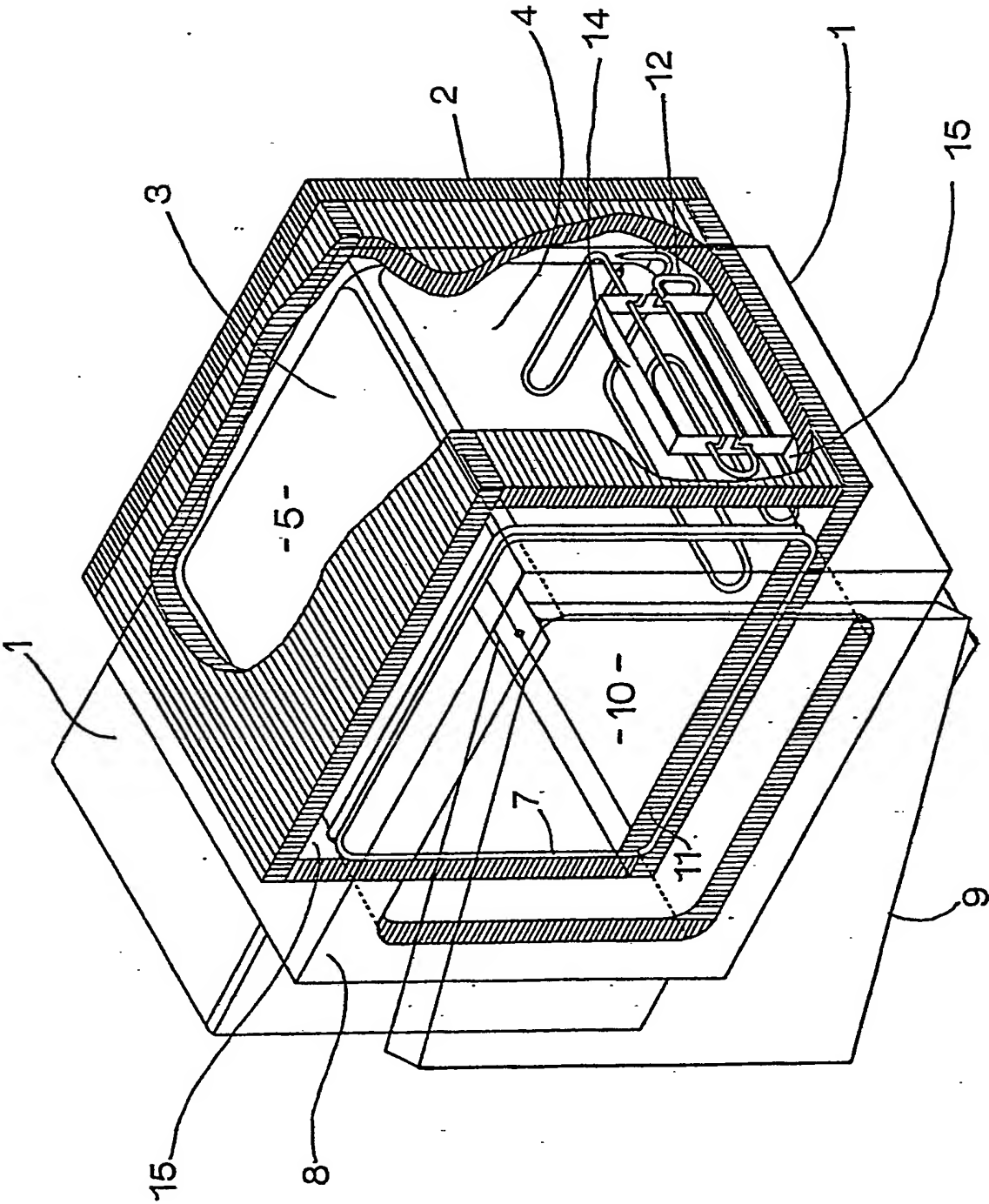


FIG. 2



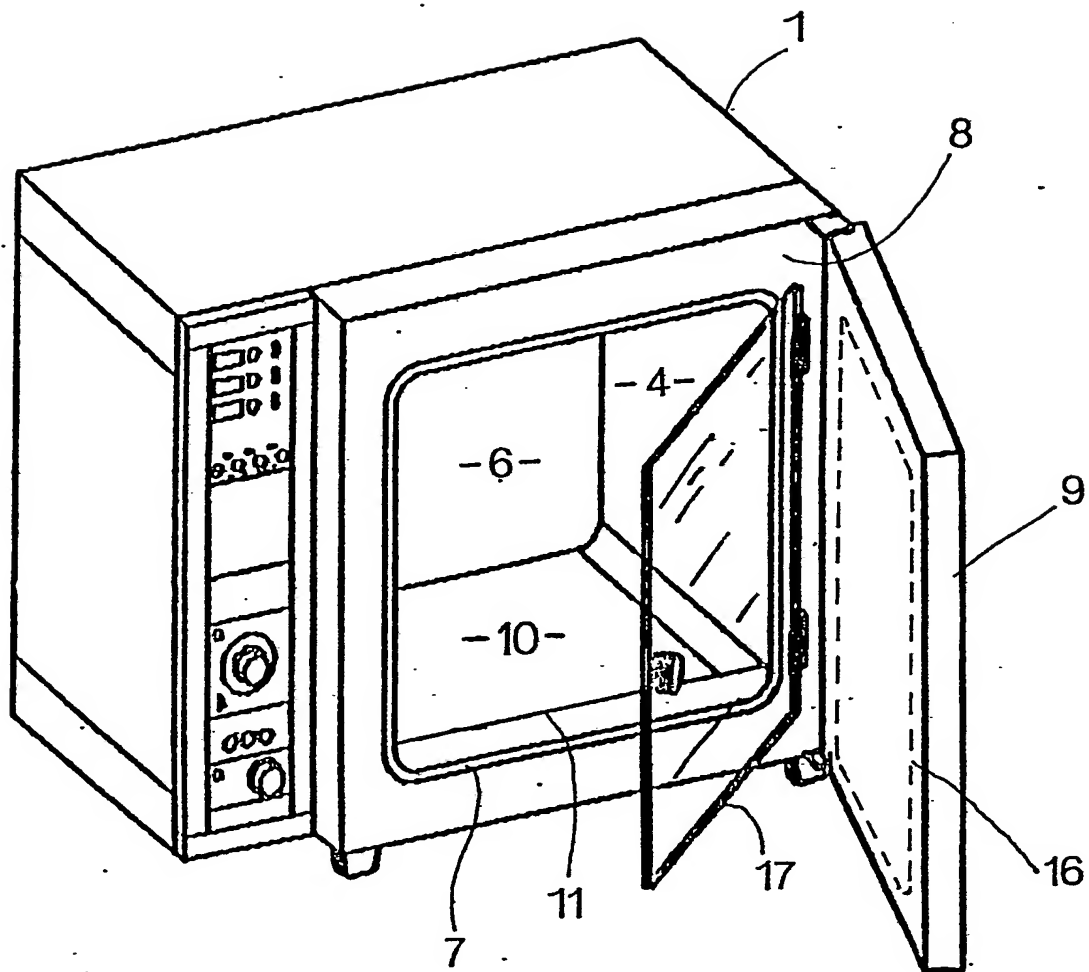


FIG. 1

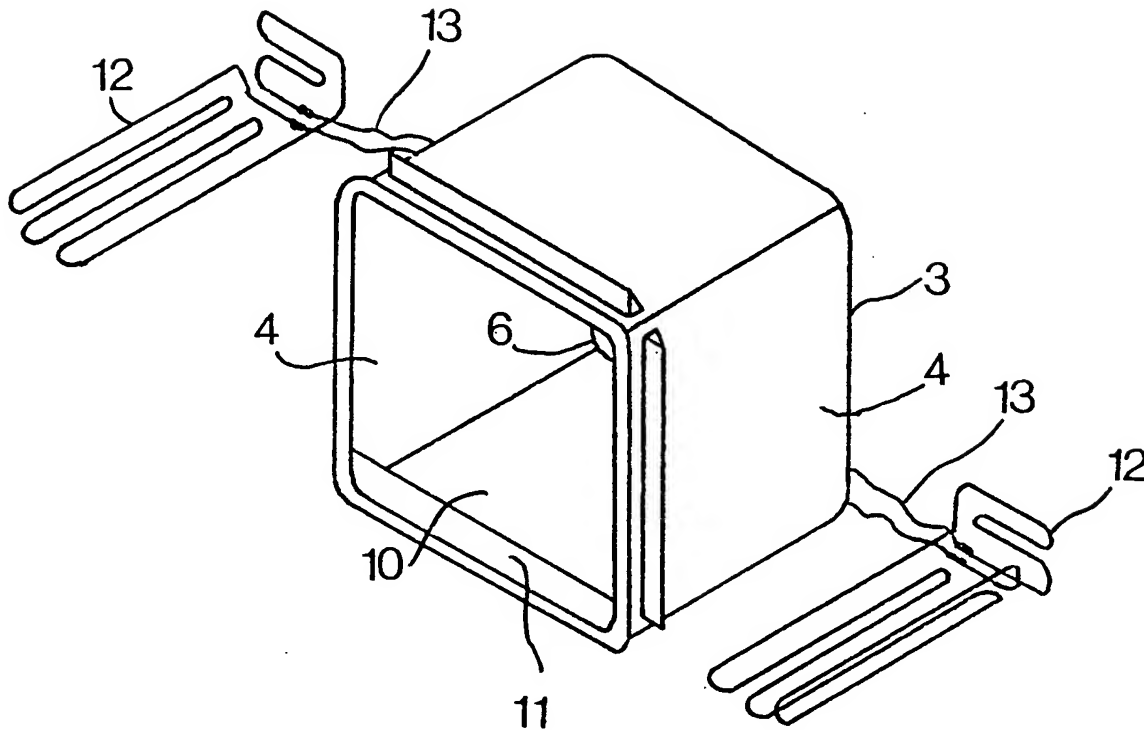


FIG. 3